



등록특허 10-2719782



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년10월18일
(11) 등록번호 10-2719782
(24) 등록일자 2024년10월16일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B23K 9/12 (2006.01) *B23K 3/06* (2006.01)
B23K 35/02 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
B23K 9/124 (2013.01)
B23K 3/063 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2019-0125550
(22) 출원일자 2019년10월10일
심사청구일자 2022년09월02일
- (65) 공개번호 10-2020-0042855
(43) 공개일자 2020년04월24일
- (30) 우선권주장
16/159,805 2018년10월15일 미국(US)
(뒷면에 계속)
- (56) 선행기술조사문현
US6374655 B1
US5816466 A
US20120152921 A1
JP05177351 A

- (73) 특허권자
링컨 글로벌, 임크.
미국, 캘리포니아 90670, 산타페 스프링스, 노워크 블러바드 9160
- (72) 발명자
피터스 스티븐 알.
미국 44046 오하이오 헌츠버그 윈드밀 포인트 로드 15565
펠만 알렉산더 씨.
미국 오하이오 44149 스트롱스빌 우드필드 트레일 21876
(뒷면에 계속)
- (74) 대리인
김태홍, 김진희

전체 청구항 수 : 총 28 항

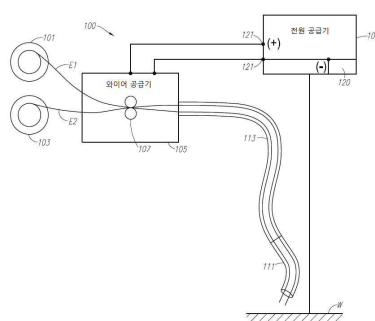
심사관 : 이태호

(54) 발명의 명칭 용접 또는 적층 가공 이중 와이어 구동 시스템

(57) 요 약

용접 또는 적층 가공 와이어 구동 시스템은, 제1 환형 흄을 갖는 제1 구동 롤, 제2 환형 흄을 갖는 제2 구동 롤, 환형 흄들에서 구동 롤들 사이에 위치된 제1 용접 와이어, 및 환형 흄들에서 구동 롤들 사이에 위치된 제2 용접 와이어를 포함한다. 편향 부재는 제2 용접 와이어와 접촉되도록 제1 용접 와이어를 가압하기 위해, 제1 구동 롤을 제2 구동 롤을 향해 편향시킨다. 제1 용접 와이어는 제1 환형 흄의 제1 측벽 부분, 제2 환형 흄의 제1 측벽 부분, 및 제2 용접 와이어와 각각 접촉된다. 제2 용접 와이어는 제1 환형 흄의 제2 측벽 부분, 제2 환형 흄의 제2 측벽 부분, 및 제1 용접 와이어와 각각 접촉된다. 구동 롤들은 반대 방향으로 회전함으로써, 와이어 구동 시스템을 통해 용접 와이어들을 이동시킨다.

대 표 도



(52) CPC특허분류

B23K 35/0266 (2013.01)

(72) 발명자

워스 매튜 에이.

오스트레일리아 4305 퀸즈랜드 월룬 레슈케 로드
13

페토트 브래드포드 더블유.

미국 오하이오 44121 사우스 유클리드 그린베일 로
드 544

(30) 우선권주장

62/815,036 2019년03월07일 미국(US)

16/527,328 2019년07월31일 미국(US)

명세서

청구범위

청구항 1

용접 또는 적층 가공 와이어 구동 시스템으로서,

제1 환형 홈을 갖는 제1 구동 룰;

상기 제1 환형 홈과 정렬된 제2 환형 홈을 갖는 제2 구동 룰;

상기 제1 환형 홈 및 상기 제2 환형 홈 모두에서 상기 제1 구동 룰과 상기 제2 구동 룰 사이에 위치된 제1 용접 와이어;

상기 제1 환형 홈 및 상기 제2 환형 홈 모두에서 상기 제1 구동 룰과 상기 제2 구동 룰 사이에 위치된 제2 용접 와이어; 및

상기 제2 용접 와이어와 접촉되도록 상기 제1 용접 와이어를 가압하기 위해, 상기 제1 구동 룰을 상기 제2 구동 룰을 향해 편향시키는 편향 스프링을 포함하며,

상기 제1 용접 와이어는 상기 제1 환형 홈의 제1 측벽 부분, 상기 제2 환형 홈의 제1 측벽 부분, 및 상기 제2 용접 와이어와 각각 접촉되고,

상기 제2 용접 와이어는 상기 제1 환형 홈의 제2 측벽 부분, 상기 제2 환형 홈의 제2 측벽 부분, 및 상기 제1 용접 와이어와 각각 접촉되며,

상기 제1 구동 룰 및 상기 제2 구동 룰은 반대 방향으로 회전함으로써, 상기 와이어 구동 시스템을 통해 상기 제1 용접 와이어 및 상기 제2 용접 와이어를 이동시키는,

용접 또는 적층 가공 와이어 구동 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1 용접 와이어 및 상기 제2 용접 와이어는 상이한 직경을 갖는, 용접 또는 적층 가공 와이어 구동 시스템.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제1 용접 와이어 및 상기 제2 용접 와이어는 상이한 조성을 갖는, 용접 또는 적층 가공 와이어 구동 시스템.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 제1 용접 와이어는 솔리드 용접 와이어이며, 상기 제2 용접 와이어는 플렉스-코어드 용접 와이어인, 용접 또는 적층 가공 와이어 구동 시스템.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 제1 용접 와이어는 솔리드 용접 와이어이며, 상기 제2 용접 와이어는 금속-코어드 용접 와이어인, 용접 또는 적층 가공 와이어 구동 시스템.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 제1 환형 홈 및 상기 제2 환형 홈의 각각의 단면은 사다리꼴 형상을 갖는, 용접 또는 적층 가공 와이어 구동 시스템.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 사다리꼴 형상은 이동변 사다리꼴인, 용접 또는 적층 가공 와이어 구동 시스템.

청구항 8

제6항에 있어서,

상기 사다리꼴 형상은 예각 사다리꼴인, 용접 또는 적층 가공 와이어 구동 시스템.

청구항 9

제6항에 있어서,

상기 사다리꼴 형상은 직각 사다리꼴인, 용접 또는 적층 가공 와이어 구동 시스템.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 제1 환형 홈은 상기 제1 환형 홈의 상기 제1 측벽 부분과 상기 제1 환형 홈의 상기 제2 측벽 부분 사이로 연장되는 제1 홈 베이스를 포함하며,

상기 제2 환형 홈은 상기 제2 환형 홈의 상기 제1 측벽 부분과 상기 제2 환형 홈의 상기 제2 측벽 부분 사이로 연장되는 제2 홈 베이스를 포함하고,

상기 제1 용접 와이어는 상기 제1 홈 베이스 및 상기 제2 홈 베이스 모두로부터 오프셋되며,

상기 제2 용접 와이어는 상기 제1 홈 베이스 및 상기 제2 홈 베이스 모두로부터 오프셋되는, 용접 또는 적층 가공 와이어 구동 시스템.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 제1 용접 와이어는 상기 제1 홈 베이스 및 상기 제2 홈 베이스 모두로부터 오프셋되어 체결되도록, 상기 제1 환형 홈의 상기 제1 측벽 부분, 상기 제2 환형 홈의 상기 제1 측벽 부분, 및 상기 제2 용접 와이어에 의해 체결되며,

상기 제2 용접 와이어는 상기 제1 홈 베이스 및 상기 제2 홈 베이스 모두로부터 오프셋되어 체결되도록, 상기 제1 환형 홈의 상기 제2 측벽 부분, 상기 제2 환형 홈의 상기 제2 측벽 부분, 및 상기 제1 용접 와이어에 의해 체결되는, 용접 또는 적층 가공 와이어 구동 시스템.

청구항 12

제1항에 있어서,

상기 제1 환형 홈은 상기 제1 환형 홈의 상기 제1 측벽 부분과 상기 제1 환형 홈의 상기 제2 측벽 부분 사이로 연장되는 제1 홈 베이스를 포함하며,

상기 제2 환형 홈은 상기 제2 환형 홈의 상기 제1 측벽 부분과 상기 제2 환형 홈의 상기 제2 측벽 부분 사이로 연장되는 제2 홈 베이스를 포함하고,

상기 제1 홈 베이스 및 상기 제2 홈 베이스 모두와 상기 제1 용접 와이어 사이에 각각의 캡이 존재하는, 용접 또는 적층 가공 와이어 구동 시스템.

청구항 13

용접 또는 적층 가공 와이어 구동 시스템으로서,

제1 원주 방향 흄의 제1 내부 측벽과 제1 외부 측벽 사이로 연장되는 제1 흄 베이스를 포함하는 상기 제1 원주 방향 흄을 갖는 제1 구동 를;

상기 제1 원주 방향 흄과 정렬된 제2 원주 방향 흄을 갖는 제2 구동 를로서, 상기 제2 원주 방향 흄은 상기 제2 원주 방향 흄의 제2 내부 측벽과 제2 외부 측벽 사이로 연장되는 제2 흄 베이스를 포함하는, 제2 구동 를;

상기 제1 원주 방향 흄 및 상기 제2 원주 방향 흄 모두에서 상기 제1 구동 를과 상기 제2 구동 를 사이에 위치된 제1 용접 와이어;

상기 제1 원주 방향 흄 및 상기 제2 원주 방향 흄 모두에서 상기 제1 구동 를과 상기 제2 구동 를 사이에 위치된 제2 용접 와이어; 및

상기 제2 용접 와이어와 접촉되도록 상기 제1 용접 와이어를 가압하기 위해, 상기 제1 구동 를을 상기 제2 구동 를을 향해 편향시키는 편향 스프링을 포함하며,

상기 제1 용접 와이어는 상기 제1 내부 측벽, 상기 제2 내부 측벽, 및 상기 제2 용접 와이어와 각각 접촉되고,

상기 제2 용접 와이어는 상기 제1 외부 측벽, 상기 제2 외부 측벽, 및 상기 제1 용접 와이어와 각각 접촉되며,

상기 제1 용접 와이어 및 상기 제2 용접 와이어 중 적어도 하나는 상기 제1 흄 베이스 및 상기 제2 흄 베이스 모두로부터 오프셋되는,

용접 또는 적층 가공 와이어 구동 시스템.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 제1 용접 와이어 및 상기 제2 용접 와이어는 상이한 직경을 갖는, 용접 또는 적층 가공 와이어 구동 시스템.

청구항 15

제13항에 있어서,

상기 제1 용접 와이어 및 상기 제2 용접 와이어는 상이한 조성을 갖는, 용접 또는 적층 가공 와이어 구동 시스템.

청구항 16

제13항에 있어서,

상기 제1 용접 와이어 및 상기 제2 용접 와이어 중 하나는 솔리드 용접 와이어이며, 상기 제1 용접 와이어 및 상기 제2 용접 와이어 중 다른 하나는 플렉스-코어드 용접 와이어인, 용접 또는 적층 가공 와이어 구동 시스템.

청구항 17

제13항에 있어서,

상기 제1 용접 와이어 및 상기 제2 용접 와이어 중 하나는 솔리드 용접 와이어이며, 상기 제1 용접 와이어 및 상기 제2 용접 와이어 중 다른 하나는 금속-코어드 용접 와이어인, 용접 또는 적층 가공 와이어 구동 시스템.

청구항 18

제13항에 있어서,

상기 제1 원주 방향 흄 및 상기 제2 원주 방향 흄의 각각의 단면은 사다리꼴 형상을 갖는, 용접 또는 적층 가공 와이어 구동 시스템.

청구항 19

제18항에 있어서,

상기 사다리꼴 형상은 이등변 사다리꼴인, 용접 또는 적층 가공 와이어 구동 시스템.

청구항 20

제18항에 있어서,

상기 사다리꼴 형상은 예각 사다리꼴인, 용접 또는 적층 가공 와이어 구동 시스템.

청구항 21

제18항에 있어서,

상기 사다리꼴 형상은 직각 사다리꼴인, 용접 또는 적층 가공 와이어 구동 시스템.

청구항 22

제13항에 있어서,

상기 제1 용접 와이어 및 상기 제2 용접 와이어는 상기 제1 홈 베이스 및 상기 제2 홈 베이스 모두로부터 오프셋되는, 용접 또는 적층 가공 와이어 구동 시스템.

청구항 23

제13항에 있어서,

상기 제1 용접 와이어는 상기 제1 홈 베이스 및 상기 제2 홈 베이스 모두로부터 오프셋되어 체결되도록, 상기 제1 내부 측벽, 상기 제2 내부 측벽, 및 상기 제2 용접 와이어에 의해 체결되며,

상기 제2 용접 와이어는 상기 제1 홈 베이스 및 상기 제2 홈 베이스 모두로부터 오프셋되어 체결되도록, 상기 제1 외부 측벽, 상기 제2 외부 측벽, 및 상기 제1 용접 와이어에 의해 체결되는, 용접 또는 적층 가공 와이어 구동 시스템.

청구항 24

용접 또는 적층 가공 와이어 구동 시스템으로서,

제1 구동 룰;

제2 구동 룰로서, 상기 제1 구동 룰 및 상기 제2 구동 룰 중 하나 또는 모두는 원주 방향 홈을 갖는, 제2 구동 룰;

상기 원주 방향 홈에서 상기 제1 구동 룰과 상기 제2 구동 룰 사이에 위치된 제1 용접 와이어;

상기 원주 방향 홈에서 상기 제1 구동 룰과 상기 제2 구동 룰 사이에 위치된 제2 용접 와이어; 및

상기 제2 용접 와이어와 접촉되도록 상기 제1 용접 와이어를 가압하기 위해, 상기 제1 구동 룰을 상기 제2 구동 룰을 향해 편향시키는 편향 스프링을 포함하며,

상기 제1 용접 와이어는 상기 원주 방향 홈의 제1 측벽 부분과 추가로 접촉되고, 상기 제2 용접 와이어는 상기 원주 방향 홈의 제2 측벽 부분과 추가로 접촉되며,

상기 제1 용접 와이어 및 상기 제2 용접 와이어 모두는 상기 원주 방향 홈의 베이스 부분으로부터 오프셋되고, 상기 베이스 부분은 상기 원주 방향 홈의 상기 제1 측벽 부분과 상기 제2 측벽 부분 사이로 연장되는,

용접 또는 적층 가공 와이어 구동 시스템.

청구항 25

제24항에 있어서,

상기 원주 방향 홈은 사다리꼴 형상을 갖는, 용접 또는 적층 가공 와이어 구동 시스템.

청구항 26

제24항에 있어서,

상기 제1 용접 와이어 및 상기 제2 용접 와이어는 상이한 직경을 갖는, 용접 또는 적층 가공 와이어 구동 시스템.

청구항 27

제24항에 있어서,

상기 제1 구동 를 및 상기 제2 구동 를 모두는 각각 수직으로 정렬된 원주 방향 홈을 포함하는, 용접 또는 적층 가공 와이어 구동 시스템.

청구항 28

제24항에 있어서,

상기 원주 방향 홈의 상기 베이스 부분은 오목한, 용접 또는 적층 가공 와이어 구동 시스템.

발명의 설명**기술 분야**

[0001]

본 발명에 따른 장치, 시스템, 및 방법은 이중 와이어(dual wire) 구성을 통한 재료 증착에 관한 것이다.

배경 기술

[0002]

용접 시에 용접 비드(bead)의 폭을 증가시키거나 용접 동안 용접 퍼들(puddle)의 길이를 증가시키는 것이 흔히 바람직하다. 이러한 요구 사항에는 많은 상이한 이유가 있을 수 있고, 이는 용접 업계에 널리 알려져 있다. 예를 들어, 다공성을 감소시키기 위해 더 긴 시간 기간 동안 용접 및 충전제 금속을 용융 상태로 유지하도록 용접 퍼들을 신장시키는 것이 바람직할 수 있다. 즉, 용접 퍼들이 더 긴 시간 기간 동안 용융되는 경우, 비드가 응고되기 전에 유해 가스가 용접 비드를 빠져나가는 시간이 더 길어진다. 또한, 더 넓은 용접 캡을 커버하거나 와이어 증착 속도를 증가시키기 위해, 용접 비드의 폭을 증가시키는 것이 바람직할 수 있다. 두 경우 모두, 증가된 용접봉(electrode) 직경을 사용하는 것이 통상적이다. 용접 퍼들의 폭과 길이 둘 다가 아니라 용접 퍼들의 폭 또는 길이만을 증가시키는 것이 바람직할 수 있지만, 증가된 직경은 신장되고 넓어진 용접 퍼들을 모두 초래한다. 그러나, 이것은 단점이 없는 것이 아니다. 구체적으로는, 더 큰 용접봉이 사용되기 때문에, 적절한 용접을 가능하게 하기 위해 용접 아크에 더 많은 에너지가 필요하다. 이러한 에너지 증가는 용접 입열의 증가를 유발하고, 사용된 더 큰 직경의 용접봉으로 인해, 용접 작업에 더 많은 에너지의 사용을 초래한다. 또한, 이는 특정한 기계식 적용예를 위해 이상적이지 않은 용접 비드 프로파일 또는 단면을 야기할 수 있다. 용접봉의 직경을 증가시키는 대신에, 2개의 더 작은 용접봉을 동시에 사용하는 것이 바람직할 수 있다.

발명의 내용

[0003]

이하의 요약은 본원에서 설명되는 장치, 시스템 및/또는 방법의 일부 양태의 기본적인 이해를 제공하기 위해 간략화된 요약을 제시한다. 이러한 요약은 본원에서 설명되는 장치, 시스템 및/또는 방법의 포괄적인 개요가 아니다. 이는 중요한 요소를 식별하거나 그러한 장치, 시스템 및/또는 방법의 범위를 기술하려는 의도가 아니다. 이의 유일한 목적은 이후에 제시되는 더 상세한 설명에 대한 서두로서 일부 개념을 간략화된 형태로 제시하는 것이다.

[0004]

본 발명의 일 양태에 따라, 용접 또는 적층 가공 와이어 구동 시스템이 제공된다. 시스템은 제1 환형 홈(groove)을 갖는 제1 구동 를(drive roll), 및 제1 환형 홈과 정렬된 제2 환형 홈을 갖는 제2 구동 를을 포함한다. 제1 용접 와이어는 제1 환형 홈 및 제2 환형 홈 모두에서 제1 구동 를과 제2 구동 를 사이에 위치된다. 제2 용접 와이어는 제1 환형 홈 및 제2 환형 홈 모두에서 제1 구동 를과 제2 구동 를 사이에 위치된다. 편향 부재는 제2 용접 와이어와 접촉되도록 제1 용접 와이어를 가압하기 위해, 제1 구동 를을 제2 구동 를을 향해 편향시킨다. 제1 용접 와이어는 제1 환형 홈의 제1 측벽 부분, 제2 환형 홈의 제1 측벽 부분, 및 제2 용접 와이어와 각각 접촉된다. 제2 용접 와이어는 제1 환형 홈의 제2 측벽 부분, 제2 환형 홈의 제2 측벽 부분, 및 제1 용접 와이어와 각각 접촉된다. 제1 구동 를 및 제2 구동 를은 반대 방향으로 회전함으로써, 용접 와이어 구동 시스템을

통해 제1 용접 와이어 및 제2 용접 와이어를 이동시킨다.

[0005] 본 발명의 다른 양태에 따라, 용접 또는 적층 가공 와이어 구동 시스템이 제공된다. 시스템은 제1 원주 방향 홈의 제1 내부 측벽과 제1 외부 측벽 사이로 연장되는 제1 홈 베이스를 포함하는 제1 원주 방향 홈을 갖는 제1 구동 를을 포함한다. 시스템은 제1 원주 방향 홈과 정렬된 제2 원주 방향 홈을 갖는 제2 구동 를을 더 포함한다. 제2 원주 방향 홈은 제2 원주 방향 홈의 제2 내부 측벽과 제2 외부 측벽 사이로 연장되는 제2 홈 베이스를 포함한다. 제1 용접 와이어는 제1 원주 방향 홈 및 제2 원주 방향 홈 모두에서 제1 구동 를과 제2 구동 를 사이에 위치되며, 제2 용접 와이어는 제1 원주 방향 홈 및 제2 원주 방향 홈 모두에서 제1 구동 를과 제2 구동 를 사이에 위치된다. 편향 부재는 제2 용접 와이어와 접촉되도록 제1 용접 와이어를 가압하기 위해, 제1 구동 를을 제2 구동 를을 향해 편향시킨다. 제1 용접 와이어는 제1 내부 측벽, 제2 내부 측벽, 및 제2 용접 와이어와 각각 접촉되며, 제2 용접 와이어는 제1 외부 측벽, 제2 외부 측벽, 및 제1 용접 와이어와 각각 접촉된다. 제1 용접 와이어 및 제2 용접 와이어 중 적어도 하나는 제1 홈 베이스 및 제2 홈 베이스 모두로부터 오프셋된다.

[0006] 본 발명의 다른 양태에 따라, 용접 또는 적층 가공 와이어 구동 시스템이 제공된다. 시스템은 제1 구동 를 및 제2 구동 를을 포함한다. 제1 구동 를 및 제2 구동 를 중 하나 또는 모두는 원주 방향 홈을 갖는다. 제1 용접 와이어는 원주 방향 홈에서 제1 구동 를과 제2 구동 를 사이에 위치된다. 제2 용접 와이어는 원주 방향 홈에서 제1 구동 를과 제2 구동 를 사이에 위치된다. 편향 부재는 제2 용접 와이어와 접촉되도록 제1 용접 와이어를 가압하기 위해, 제1 구동 를을 제2 구동 를을 향해 편향시킨다. 제1 용접 와이어는 원주 방향 홈의 제1 측벽 부분과 추가로 접촉되며, 제2 용접 와이어는 원주 방향 홈의 제2 측벽 부분과 추가로 접촉되고, 제1 용접 와이어 및 제2 용접 와이어 모두는 원주 방향 홈의 베이스 부분으로부터 오프셋된다. 베이스 부분은 원주 방향 홈의 제1 측벽 부분과 제2 측벽 부분 사이로 연장된다.

도면의 간단한 설명

[0007] 본 발명의 전술한 양태 및 다른 양태는 첨부된 도면을 참조하여 이하의 설명을 읽었을 때 본 발명이 속하는 기술 분야의 당업자에게 명백해질 것이며, 도면으로서:

도 1은 예시적인 용접 시스템의 개략도이다;

도 2는 예시적인 용접 시스템의 사시도이다;

도 3은 예시적인 와이어 공급기(wire feeder)의 측면도이다;

도 4는 예시적인 구동 를을 도시한다;

도 5는 예시적인 구동 를의 사시도이다;

도 6은 이중 와이어를 공급하는 구동 를의 단면도를 도시한다;

도 7은 이중 와이어를 공급하는 구동 를의 단면도를 도시한다;

도 8은 이중 와이어를 공급하는 구동 를의 단면도를 도시한다;

도 9는 이중 와이어를 공급하는 구동 를의 단면도를 도시한다;

도 10은 이중 와이어를 공급하는 구동 를의 단면도를 도시한다;

도 11은 이중 와이어를 공급하는 구동 를의 단면도를 도시한다;

도 12는 이중 와이어를 공급하는 구동 를의 단면도를 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0008] 이제 본 발명의 예시적인 실시형태가 첨부된 도면을 참조하여 이하에 설명될 것이다. 설명되는 예시적인 실시형태는 본 발명의 이해를 돋도록 의도된 것이며, 본 발명의 범위를 어떠한 방식으로도 제한하려는 의도가 아니다. 전반적으로 유사한 참조 부호는 유사한 요소를 지칭한다.

[0009] 본 발명의 실시형태는 용접 시스템을 고려하여 본원에서 설명된다. 예시적인 용접 시스템은, 가스 금속 아크 용접(GMAW) 시스템, 서브머지드(submerged) 아크 용접(SAW) 시스템, 플러스-코어드(flux-cored) 아크 용접(FCAW) 시스템, 금속-코어드(metal-cored) 아크 용접(MCAW) 시스템 등을 포함한다. 또한, 본원에 설명되는 용접봉은 솔리드(solid) 용접봉일 수 있지만, 본 발명의 실시형태는 솔리드 용접봉의 사용으로 한정되지 않는다. 예를

들어, 본 발명의 사상 또는 범위를 벗어나지 않고 플러스-코어드 용접봉 및 금속-코어드 용접봉이 사용될 수도 있다. 또한, 본 발명의 실시형태는 수동식, 반자동식 및 로봇식 용접 작업에도 사용될 수 있다. 이러한 시스템들은 널리 알려져 있으므로, 본원에서 상세히 설명되지 않을 것이다.

[0010] 본 발명의 실시형태는 용접 시스템을 고려하여 설명될 것이다. 그러나, 용접 작업과 더불어, 실시형태는 구동 와이어 용접봉을 수반하는 다른 용접 유형 공정(예를 들어, 표면 경화) 및 적층 가공 공정에 사용될 수 있다.

[0011] 이제 도면을 참조하면, 도 1은 용접 시스템(100)의 예시적인 실시형태를 도시한다. 용접 시스템(100)은 용접 토치(111) 및 와이어 공급기(105) 모두에 결합된 용접 전원 또는 전원 공급기(109)를 포함한다. 전원(109)은 용접 전류 및 용접 파형, 예를 들어 펄스 스프레이, STT 및/또는 단락 아크형 용접 파형을 전달할 수 있는 임의의 알려진 유형의 용접 전원일 수 있다. 이러한 전원 공급기의 구성, 설계 및 작동은 널리 알려져 있으므로, 본원에서 상세히 설명될 필요는 없다. 또한, 용접 전원은 하나보다 많은 전원 공급기에 의해 동시에 공급될 수 있으며, 이러한 시스템의 작동도 알려져 있다는 점을 유의한다. 또한, 전원(109)은 사용자가 용접 작업을 위한 제어 또는 용접 파라미터를 입력할 수 있도록 하기 위한 사용자 인터페이스에 연결된 제어기(120)를 포함할 수 있다. 제어기(120)는 용접 공정의 작동 및 용접 파형의 생성을 제어하기 위해 사용될 프로세서, CPU, 메모리 등을 가질 수 있다. 알려진 수동식, 반자동식 또는 로봇식 용접 토치와 유사하게 구성될 수 있는 토치(111)는 직선형 또는 거위목형일 수 있다. 와이어 공급기(105)는 릴, 스풀, 컨테이너 등과 같은 임의의 알려진 유형일 수 있는 용접봉 소스(101 및 103)로부터 와이어 용접봉(E1 및 E2)을 각각 인출한다. 와이어 공급기(105)는 구동 룰(107)을 사용하여 용접봉 또는 용접 와이어(E1 및 E2)를 인출하며, 용접봉을 토치(111)로 푸시 또는 풀한다. 구동 룰(107)의 세부 사항은 아래에서 추가로 설명된다. 구동 룰(107) 및 와이어 공급기(105)는 이중 용접봉 용접 작업을 위해 구성된다. 즉, 이들은 아크를 생성하여 소재(W)를 용접하기 위해 용접봉(E1 및 E2) 모두를 토치(111)에 동시에 공급한다. 도시된 바와 같이, 와이어 공급기(105)는 알려진 구성의 용접 작업에 따라 전원(109)에 작동 가능하게 연결된다.

[0012] 구동 룰(107)에 의해 구동되면, 용접봉(E1 및 E2)은 용접봉(E1 및 E2)을 토치(111)에 전달하기 위한 라이너(113)를 통과할 수 있다. 라이너(113)는 용접봉(E1 및 E2)이 토치(111)로 통과할 수 있도록 하기 위한 적절한 크기로 정해진다. 예를 들어, 2개의 0.030 인치 직경 용접봉의 경우, (전형적으로 단일 0.0625 인치 직경 용접봉을 위해 사용되는) 표준 0.0625 인치 직경 라이너(113)가 변경 없이 사용될 수 있다.

[0013] 특정 실시형태에서, 와이어 용접봉(E1, E2)은 상이한 직경을 가질 수 있다. 즉, 본 발명의 실시형태는 더 큰 제1 직경의 용접봉, 및 더 작은 제2 직경의 용접봉을 사용할 수 있다. 이러한 실시형태에서, 상이한 두께의 2개의 소재를 보다 간편하게 용접하는 것이 가능할 수 있다. 예를 들어, 더 큰 용접봉은 더 큰 소재로 배향될 수 있는 반면에, 더 작은 용접봉은 더 작은 소재로 배향될 수 있다. 또한, 본 발명의 실시형태는 GMAW, SAW, FCAW, 및 MCAW를 포함하지만 이에 한정되지 않는 다수의 상이한 유형의 용접 작업을 위해 사용될 수 있다. 추가적으로, 본 발명의 실시형태는 상이한 용접봉 유형으로 사용될 수 있다. 예를 들어, 코어드 용접봉(예를 들어, 플러스-코어드 또는 금속-코어드)이 비-코어드 또는 솔리드 용접봉과 결합될 수 있다는 점을 고려한다. 또한, 원하는 용접 특성 및 최종 용접 비드의 조성을 달성하기 위해 상이한 조성의 용접봉들이 사용될 수 있다. 원하는 용접 조인트를 생성하기 위해, 상이하지만 호환 가능한 2개의 소모품이 조합될 수 있다. 예를 들어, 표면 경화 와이어, 스테인리스 와이어, 상이한 조성의 니켈 합금 및 강철 와이어와 같은 호환 가능한 소모품들이 조합될 수 있다. 구체적인 일 실시예로서, 309 스테인리스강 조성물을 제조하기 위해, 연강 와이어가 오버합금(overallloyed) 와이어와 조합될 수 있다. 이는 원하는 유형의 단일 소모품이 바람직한 용접 특성을 갖지 않는 경우 유리할 수 있다. 예를 들어, 특수 용접을 위한 일부 소모품은 원하는 용접 화학적 특성을 제공하지만, 사용하기가 매우 어렵고 만족스러운 용접을 제공하는 데 어려움이 있다. 그러나, 본 발명의 실시형태는 원하는 용접 화학적 특성을 생성하기 위해 용접이 더 용이한 2개의 소모품이 조합되어 사용될 수 있게 한다. 본 발명의 실시형태는 상업적으로 달리 입수 가능하지 않거나, 그렇지 않으면 제조하기에 너무 고가의 합금/증착물 화학적 특성을 생성하기 위해 사용될 수 있다. 따라서, 고가의 또는 입수 불가능한 소모품에 대한 필요성을 제거하기 위해 2개의 상이한 소모품이 사용될 수 있다. 또한, 실시형태는 희석된 합금을 생성하기 위해 사용될 수 있다. 예를 들어, 제1 용접 와이어는 통상적인 저가의 합금일 수 있고, 제2 용접 와이어는 특수 와이어일 수 있다. 결과적인 증착물은 고가의 특수 와이어에 비해, 더 낮은 평균 비용의 2개의 와이어로 용융 액적의 형성물 중에 잘 혼합된 2개의 와이어의 평균일 것이다. 또한, 일부 적용예에서, 원하는 증착물은 적절한 소모품 화학적 특성의 결여로 인해 입수 불가능할 수 있지만, 2개의 표준 합금 와이어를 혼합함으로써 달성될 수 있으며, 용융 액적 내에서 혼합되어 단일 액적으로 증착될 수 있다. 또한, 내마모성 금속의 적용예와 같은 일부 적용예에서, 원하는 증착물을 하나의 와이어로부터의 텅스텐 탄화물 입자와 다른 와이어로부터의 크롬 탄화물 입자의 조합물일 수 있다. 또다

른 적용예에서, 더 큰 입자를 내부에 수용하는 더 큰 와이어는 더 적은 입자 또는 더 작은 입자를 함유하는 더 작은 와이어와 혼합됨으로써, 2개의 와이어의 혼합물을 증착시킨다. 여기서, 각각의 와이어에 의한 예상 기여도는 와이어의 크기에 비례한다. 또한, 2개의 와이어 용접봉을 동시에 사용하는 예시적인 실시형태가 본원에서 설명되지만, 본 발명의 다른 실시형태는 2개보다 많은 용접봉을 사용할 수 있다. 예를 들어, 본원에서 상술된 설명 및 논의에 따라 3개 이상의 용접봉 구성이 사용될 수 있다는 점을 고려한다.

[0014] 도 2는 용접 시스템(100)의 사시도를 제공한다. 와이어 공급기(105)는 특정 적용예에 사용하기 위해 용접봉 소스(101, 103)로부터 와이어 용접봉(E1, E2)을 이송하기 위한 구동 를을 포함한다. 와이어 용접봉(E1, E2)은 텔, 스플, 또는 컨테이너(예를 들어, 박스 또는 드럼)로부터 연속적으로 인출될 수 있고, 본 실시형태에서 용접물인 소재(W)로 전달될 수 있다. 와이어 공급기(105)는 와이어 용접봉(E1, E2)을 도포 작업 위치 또는 소재(W)까지 구동시키는 전기 모터와 같은 하나 이상의 운동성(locomotive) 장치로부터의 동력을 사용하는 구동 조립체를 포함할 수 있다.

[0015] 용접 전원(109)은 외부 소스(예를 들어, 유틸리티 전원)로부터 입력 전력을 수신할 수 있으며, 입력 전력은 도면에 도시되지 않은 탑재형 변압기 및 프로세서 제어식 인버터 또는 초퍼 회로로 지향된다. 전원(109)으로부터의 출력은 용접 전원의 스터드 또는 용접 출력 단자(121)를 통해 제공될 수 있다. 용접 건 또는 토치(111) 및 와이어 도관은 당업계에 알려진 방식으로 소재(W)에 용접 전류를 전달하기 위해, 용접 와이어 공급기(105)를 통해 용접 전원(109)에 전기적으로 연결될 수 있다. 따라서, 용접 와이어(E1, E2)가 토치(111)를 통해 공급되며, 용접 공정을 수행하기에 적합한 임의의 방식으로 적용예 및/또는 최종 사용자의 재량에 따라 계량되고, 즉 분배된다. 용접봉(E1, E2)은 용접 아크를 설정하기 위해 전기를 전도하며, 용접봉은 실질적으로 접지보다 더 클 수 있는 용접 전원(109)의 출력 전압과 동일하거나 거의 동일한 전압 전위를 갖는 소재(W)로 이송된다는 점을 유의한다.

[0016] 와이어 용접봉(E1, E2)을 이송하는 상이한 모드들은 당업계에 알려져 있으며, 그 실시예는 운동성 장치에 의해 제공된 동력 또는 토크를 통해 용접봉을 토치(111)로 푸시하는 단계를 포함한다. 용접봉을 이송하는 다른 모드는 다수의 운동성 장치를 사용하는 푸시/풀 모드를 포함한다. 용접봉(E1, E2)은 사용자의 재량에 따라 용접봉을 분배하기 위한 트리거 또는 다른 활성화 기구를 가질 수 있는 토치(111)로 전달된다. 때때로, 가변 공급 속도로 용접봉(E1, E2)을 전달하는 것이 필요할 수 있다. 따라서, 운동성 장치는 용접봉(E1, E2)의 와이어 공급 속도(WFS)를 가변시키기 위해 조정 가능한 출력을 갖는다. 특히, 와이어 공급기(105)의 구동 모터는 WFS를 조정하기 위한 가변 속도 모터일 수 있다.

[0017] 구동 모터(123)는 도 3에 도시된다. 와이어 공급기(105) 및/또는 구동 모터(들)(123)는 용접 전원(109) 또는 완전히 별개의 전원으로부터 작동 전력을 인출할 수 있다. 또한, 용접 와이어 공급기(105) 및/또는 구동 모터(123)를 작동시키기 위한 전력을 제공하는 임의의 방식은 본 발명의 실시형태에 사용하기에 적절한 타당한 엔진니어링 판단에 따라 선택될 수 있다.

[0018] 도 2 및 도 3을 참조하면, 용접 와이어 공급기(105)는 구동 조립체, 또는 구동 를 조립체를 포함할 수 있다. 전술한 바와 같이, 와이어 공급기 모터라고도 불리는 구동 모터(123)는 제1 및 제2 용접 와이어(E1, E2)를 와이어 공급기를 통해 토치(111)로 그리고 이어서 소재(W)로 이송하기 위한 동력, 즉 토크를 전달한다. 적절한 방향으로, 즉 소재(W)를 향해 용접 와이어를 푸시 또는 풀하기 위해 용접 와이어(E1, E2)를 파지하는 구동 를(107)이 포함된다. 구동 를들(107)의 세트들은 수직으로 정렬되고, 용접 와이어들(E1, E2)이 동시에 통과하는 상응하게 정렬된 환형 또는 원주 방향 홈들을 갖는다. 수직으로 정렬된 구동 를들(107)의 세트들은 와이어 공급기(105)를 통해 용접 와이어들(E1, E2)을 구동하도록 반대 방향들로 회전한다는 것을 알 수 있다. 예를 들어, 도 3에서, 상부 구동 를들(107)은 시계방향으로 회전하고, 하부 구동 를들은 반시계방향으로 회전한다. 구동 를(107)은 원통형 구성일 수 있거나, 보다 구체적으로는 디스크 형상일 수 있지만, 특정한 구성이 제한적인 것으로 해석되어서는 안된다. 구동 를(107)의 표면, 즉 외주면은 용접 와이어(E1, E2)를 파지하기에 적합하고 내구성이 있는 강철과 같은 충분히 경화된 재료를 포함할 수 있다. 도시된 바와 같이, 구동 를(107)은 용접 와이어(E1, E2)의 대향 측면 상에 지지되는 쌍의 각각의 구동 를과 함께 와이어 궤적을 따라 쌍으로 배치될 수 있으므로, 를의 각각의 외주 부분은 와이어의 대향 측면과 맞물린다(예를 들어, 위와 아래에서). 각각의 구동 를들(107)의 중심 축들은 서로 실질적으로 평행하게 연장되고, 용접 와이어(E1, E2)의 궤적에 대해 대체로 횡방향으로 연장된다는 점을 유의한다.

[0019] 와이어 공급기(105)는 수직으로 정렬된 구동 를들(107)의 세트들을 서로를 향해 편향시키는 편향 부재를 포함할 수 있다. 편향 부재는 구동 를(107)이 용접 와이어(E1, E2)에 가하는 체결력 또는 압축량을 설정한다. 예를 들

어, 와이어 공급기(105)는 구동 룰이 용접 와이어(E1, E2)에 가하는 압축량을 설정하기 위해 하나 이상의 구동 룰(107)에 편향력을 가하는 편향 스프링(125)을 포함할 수 있다. 도 3의 예시적인 실시형태에서, 편향 스프링(125)은 편향 스프링(125)의 압축량을 조정하기 위해 내향하게 그리고 외향하게 이동될 수 있는 조정 로드(127)에 장착된다. 편향 스프링(125)의 작용력은 피벗팅 레버(129)를 통해 상부 구동 룰(107)로 전달된다. 위에서 언급된 바와 같이, 수직으로 정렬된 구동 룰들(107)의 세트들은 용접 와이어들(E1, E2)이 동시에 통과하는 상응하게 정렬된 환형 또는 원주 방향 홈들을 갖는다. 즉, 용접 와이어(E1, E2)는 상부 구동 룰 및 하부 구동 룰의 홈에 함께 위치된다. 용접 와이어(E1, E2)는 편향 스프링(125)에 의해 구동 룰(107)에 가해진 편향력에 의해 홈 내에서 압착되거나 압축된다. 아래에 추가로 설명되는 바와 같이, 용접 와이어들(E1, E2)은 구동 룰들(107)에 의해 압착된 경우 홈들 내에서 서로 접촉되도록 이루어진다. 용접 와이어(E1, E2)에 가해진 상향/하향 압축력과 더불어, 홈의 내부에서 이들을 함께 가압하도록 측면 압축력이 용접 와이어(E1, E2)에 또한 가해진다. 측면 압축력은 홈의 측벽의 형상을 통해 제공된다.

[0020] 용접 와이어 공급기의 구조에 관한 추가적인 세부 사항은 1998년 10월 6일에 발행된 미국 특허 제5,816,466호 및 2013년 10월 29일에 발행된 미국 특허 제8,569,653호에서 알 수 있으며, 이들 모두는 본원에 참조로 포함된다.

[0021] 도 4 및 도 5는 예시적인 구동 룰(107)을 도시한다. 구동 룰은 중앙 보어를 갖는다. 보어의 내부 표면은 구동 토크를 구동 룰(107)에 전달하기 위해, 구동 기어와 같은 구동 기구 상에 돌출부를 수용하기 위한 윤곽 형상(contoured) 리세스(131)를 포함할 수 있다. 구동 룰(107)은 하나 이상의 환형 또는 원주 방향 와이어 수용 홈(133, 135)을 포함한다. 와이어 수용 홈들(133, 135)은 구동 룰(107)의 원주를 따라 축 방향으로 이격된다. 와이어 수용 홈들(133, 135)은 2개의 용접 와이어를 수용하도록 설계된다. 구동 룰(107)에 사용하기 위한 예시적인 표준 용접 와이어 직경은 0.030 인치, 0.035 인치, 0.040 인치, 0.045 인치 등을 포함한다. 와이어 수용 홈들(133, 135)은 서로 동일한 폭 및 깊이를 가질 수 있거나, 또는 이중 용접 와이어의 조합물 또는 상이한 크기를 수용하기 위해 상이한 폭 및 깊이를 가질 수 있다. 와이어 수용 홈들(133, 135)이 동일한 폭 및 깊이를 각각 갖는 경우, 구동 룰을 간단히 뒤집어서 와이어 공급기 상에 이를 재설치함으로써, 하나의 홈이 마모된 경우 구동 룰(107)이 재사용될 수 있다. 와이어 수용 홈들(133, 135)은 동일한 직경을 갖는 2개의 와이어, 또는 상이한 직경을 갖는 2개의 와이어를 동시에 구동하도록 구성될 수 있다. 도 4에서, 와이어 수용 홈들(133, 135)은 직선형, 각진 또는 내향하게 테이퍼진 측벽들, 및 측벽들 사이로 연장되는 평坦한 베이스를 갖는 사다리꼴 형상을 갖는다. 그러나, 와이어 수용 홈들(133, 135)은 예를 들어 곡선형 오목한 홈 베이스를 갖는, 사다리꼴 형상 이외의 다른 형상을 가질 수 있다. 특정 실시형태에서, 홈들(133, 135)은 용접 와이어를 파지하는 것을 돋기 위한 널링(knurling) 또는 다른 마찰 표면 처리를 포함할 수 있다.

[0022] 도 6 내지 도 11은 이중 용접 와이어를 공급하기 위한 와이어 공급기 상에 장착될 예시적인 구동 룰(107)의 부분 단면도를 도시한다. 구동 룰들(107)은 제1 용접 와이어(E1) 및 제2 용접 와이어(E2)에 체결력을 제공하도록 함께 편향된다. 용접 와이어(E1, E2)는 모두 상부 및 하부 구동 룰(107)의 환형 홈에 위치된다. 환형 홈들은 정렬되고 사다리꼴 형상을 가질 수 있다. 도 6에서, 사다리꼴 형상은 내부 측벽(137), 외부 측벽(139), 및 측벽들 사이로 연장되는 홈 베이스(141)에 의해 형성된 이등변 사다리꼴이다. 이등변 사다리꼴 형상은 구동 룰(107)의 외주면으로부터 단면 리세스로서 도치된다.

[0023] 구동 룰(107)에 가해진 편향력으로 인해, 용접 와이어(E1, E2)는 홈을 형성하는 상부 및 하부 측벽(137, 139)과 인접 용접 와이어 사이에서 환형 홈에 체결된다. 용접 와이어(E1, E2)는 환형 홈 내에서 3개의 접점을 통해 안정적으로 유지된다. 이러한 체결 시스템은 두 와이어가 일관된 방식으로 와이어 공급기를 통해 공급되도록 할 수 있다. 2개의 용접 와이어(E1, E2)는 공급 동안에 서로 지지되고, 마찰을 통해 서로 풀링된다. 환형 홈의 내부 측벽(137) 및 외부 측벽(139)은 각이지기 때문에, 용접 와이어(E1, E2)에 수직 및 수평 체결력을 모두 가한다. 수평 체결력은 용접 와이어(E1, E2)를 함께 푸시함으로써, 이들이 서로 접촉되게 한다. 특정 실시형태에서, 용접 와이어들(E1, E2)은 홈 베이스들(141) 모두로부터 반경 방향으로 오프셋되도록 환형 홈들 내에서 체결된다. 즉, 용접 와이어들(E1, E2)은 용접 와이어들과 홈 베이스들(141) 사이에 캡들이 존재하도록 홈들의 각진 측벽들(137, 139) 및 서로 간에 고정된다. 이는 도 6에서 명확하게 알 수 있다.

[0024] 전술한 체결 시스템은 용접 와이어(E1, E2)의 직경에 있어서 (예를 들어, 제조 공차로 인한) 일부 변동성을 허용한다. 각각의 용접 와이어(E1, E2)가 구동 룰(107)에서 그 자신의 전용 환형 홈을 갖고, 용접 와이어 중 하나가 다른 하나보다 약간 더 큰 경우, 더 작은 용접 와이어는 구동 룰들 사이에 적절하게 체결되지 않을 수 있다. 이러한 상황에서, 더 큰 용접 와이어는 서로를 향하는 구동 룰들(107)의 반경 방향 변위를 제한함으로써, 더 작은 와이어의 적절한 체결을 막는다. 이는 공급 문제, 및 공급 동안 더 작은 용접 와이어의 소위 버드네스팅

(birdnesting)을 유발할 수 있다. 전술한 체결 시스템은 체결 시스템이 자체 조정되기 때문에 상이한 크기들의 와이어들을 수용할 수 있다. 도 7에서 알 수 있는 바와 같이, 하나의 용접 와이어(E2)가 다른 용접 와이어(E1) 보다 더 큰 경우, 와이어들 사이의 접점은 환형 홈 내의 중심 위치로부터 더 작은 와이어를 향해 축방향으로 변위된다. 홈의 측벽들(137, 139) 및 인접 용접 와이어에 의해 각각의 용접 와이어(E1, E2) 상에 3개의 접점이 유지된다.

[0025] 도 8은 이등변 사다리꼴 대신에 예각 사다리꼴 형상을 가진 단면을 구비한 환형 홈(143)을 갖는 구동 롤(107)을 도시한다. 홈의 내부 측벽(145) 및 외부 측벽(147)은 상이한 길이를 가지며, 구동 롤의 외주면과 상이한 각도를 형성한다. 도 9에서, 구동 롤(107)은 직각 사다리꼴 형상을 가진 환형 홈(149)을 갖는다. 예각 및 직각 사다리꼴 홈은 이등변 사다리꼴보다 용접 와이어 직경의 더 큰 차이를 수용할 수 있다. 따라서, 홈이 0.040 인치 용접 와이어와 0.045 인치 용접 와이어 같은 상이한 직경을 갖는 용접 와이어를 구동시키도록 의도된 경우, 예각 및 직각 사다리꼴 홈이 사용될 수 있다. 특정 실시형태에서, 홈의 측벽들 및/또는 베이스는 (예를 들어, 오목한 또는 볼록한) 곡선형일 수 있다. 또한, 사다리꼴 홈의 베이스와 측벽 사이의 내부 코너 전환부는 곡선형 또는 반경 형태(radiused)일 수 있다. 도 10은 오목한 곡선형 또는 반경 형태 홈 베이스(152)에 의해 연결된 직선형 각진 측벽(150)을 가진 환형 홈을 갖는 예시적인 구동 롤을 도시한다. 예시적인 실시형태에서, 구동 롤(107)의 외주와 측벽(150) 사이의 각도는 약 150° 이지만, 다른 각도도 가능하며, 타당한 엔지니어링 판단에 따라 결정될 수 있다.

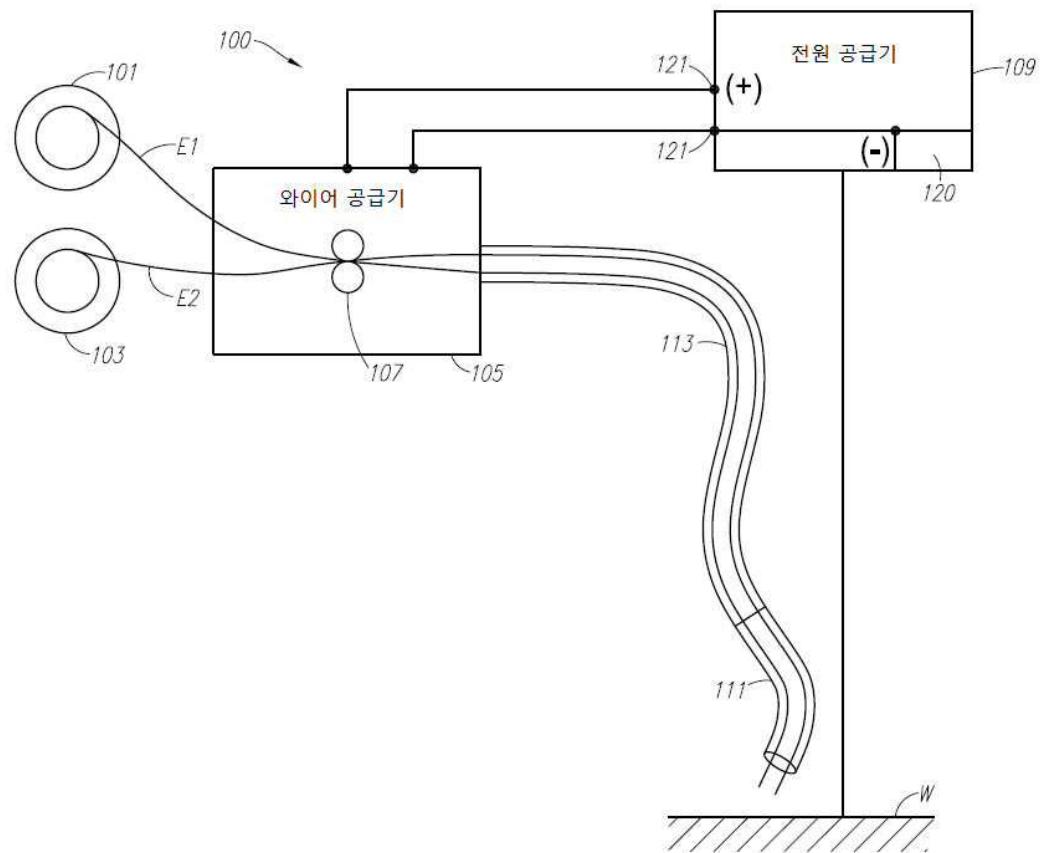
[0026] 도 11은 하나의 구동 롤(107)이 용접 와이어(E1, E2)를 위한 사다리꼴 홈을 갖고 다른 구동 롤(107a)이 비-사다리꼴 홈을 갖는 예시적인 실시형태를 도시한다. 도 11에서, 비-사다리꼴 홈은 직사각형 형상이지만, 다른 형상도 가능하다. 예를 들어, 비-사다리꼴 홈은 타원형 또는 원형 형상과 같은 곡선형일 수 있다. 또한, 사다리꼴 홈은 하부 구동 롤(107) 상에 위치되는 것으로 도시된다. 그러나, 사다리꼴 홈은 상부 구동 롤(107a) 상에 위치될 수 있으며, 비-사다리꼴 홈이 하부 구동 롤 상에 위치될 수 있다. 용접 와이어(E1, E2)는 사다리꼴 홈의 각각의 측벽(137, 139)과 비-사다리꼴 홈(151)의 베이스(153) 사이에 체결되고, 용접 와이어들은 전술한 바와 같이 서로 접촉되도록 가압된다. 따라서, 용접 와이어(E1, E2)는 환형 홈(107, 107a) 내에서 3개의 접점을 통해 안정적으로 유지된다.

[0027] 도 12는 하나의 구동 롤(107)이 용접 와이어(E1, E2)를 위한 사다리꼴 홈을 가지며, 다른 구동 롤(107b)이 홈을 갖지 않고 그 대신에 이의 외주면(155) 상에서 용접 와이어와 직접 접촉되는 예시적인 실시형태를 도시한다. 사다리꼴 홈은 하부 구동 롤(107) 상에 위치되는 것으로 도시된다. 그러나, 사다리꼴 홈은 상부 구동 롤 상에 위치될 수 있다. 용접 와이어(E1, E2)는 사다리꼴 홈의 각각의 측벽(137, 139)과 상부 구동 롤(107b)의 외주면(155) 사이에 체결되고, 용접 와이어들은 전술한 바와 같이 서로 접촉되도록 가압된다. 따라서, 용접 와이어(E1, E2)는 3개의 접점을 통해 안정적으로 유지된다.

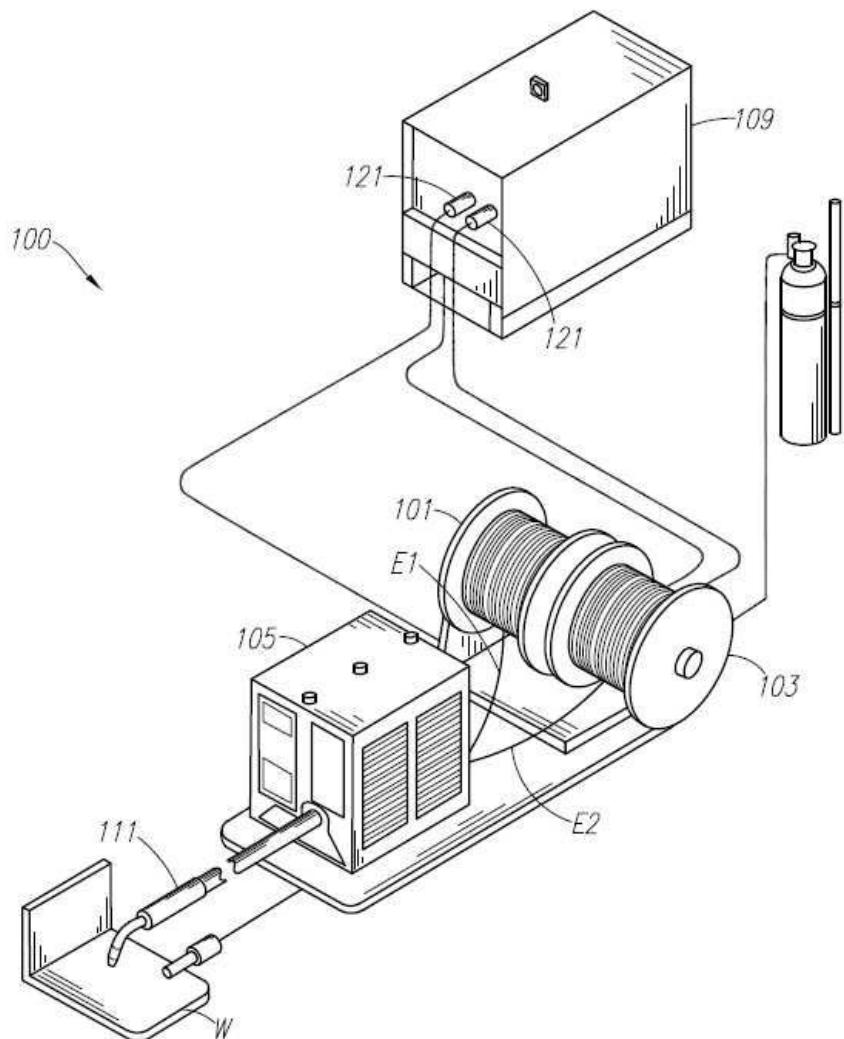
[0028] 본 개시물은 실시예로서, 본 개시물에 포함된 교시의 정당한 범위를 벗어나지 않고 세부 사항을 추가, 변형 또는 제거함으로써 다양한 변경이 이루어질 수 있음을 명백해야 한다. 따라서, 본 발명은 이하의 청구범위에서 불가피하게 그렇게 한정되는 정도를 제외하고는 본 개시물의 특정 세부 사항으로 한정되지 않는다.

도면

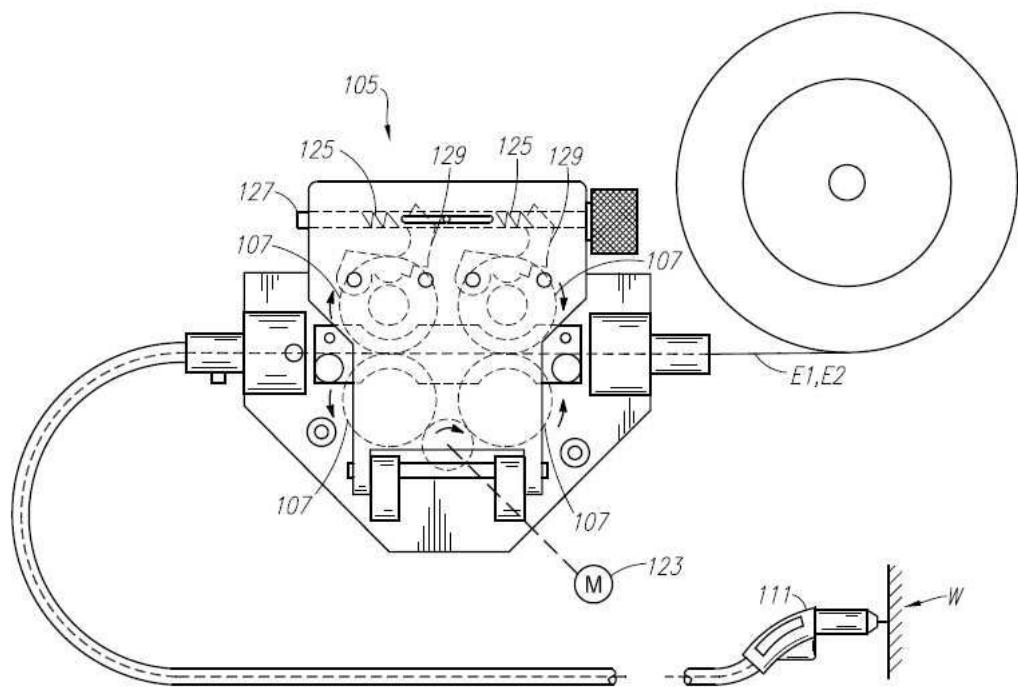
도면1



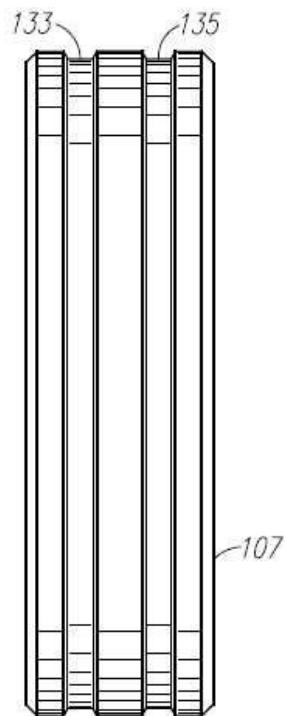
도면2



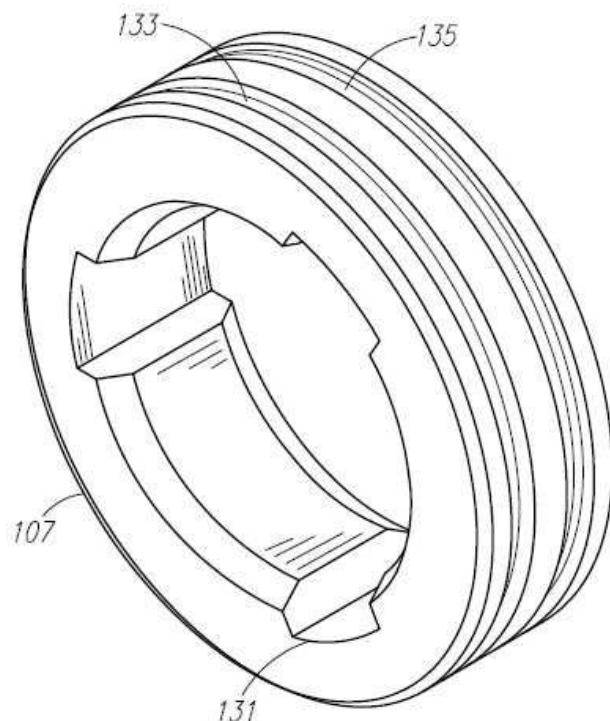
도면3



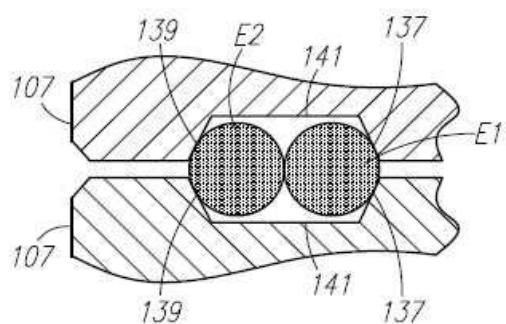
도면4



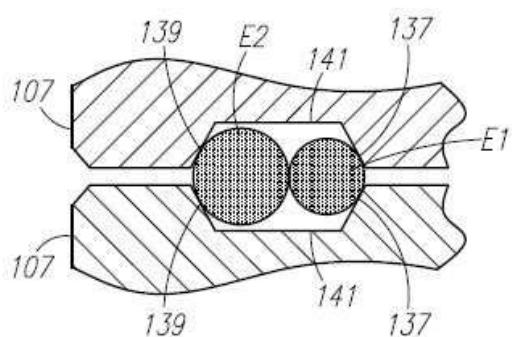
도면5



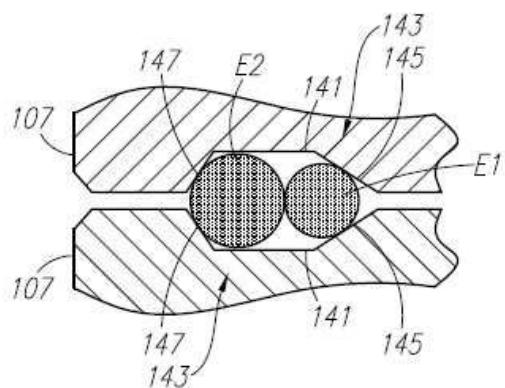
도면6



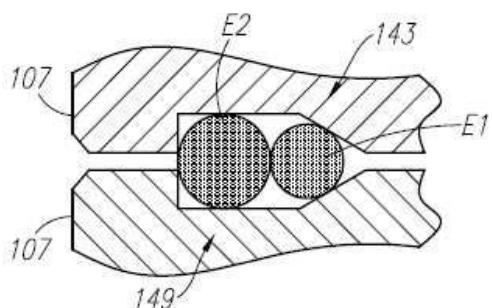
도면7



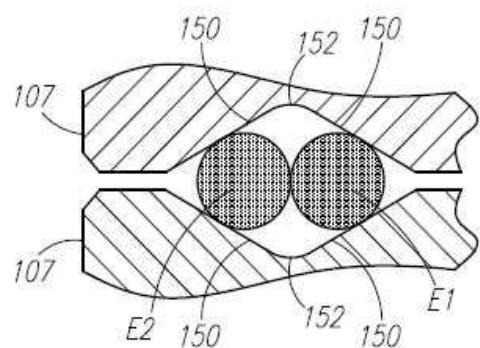
도면8



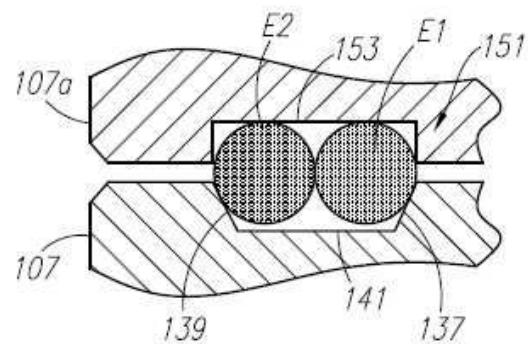
도면9



도면10



도면11



도면12

